

FUTURE
BUILT

POWERHOUSE KJØRBO

FutureBuilt forbildeprosjekt, Bærum 2014



Alle foto av Tove Lauuten

INNHold

Kort om Powerhouse Kjørbo	4
Bymiljø og arkitektur	6
Energibehov og klimagassutslipp	8
Areal og transport, konstruksjoner og materialbruk	10
Prosjektopplysninger	12
Powerhouse og utbyggers erfaringer	13
Arkitektens erfaringer	14
Erfaringer fra entreprenør og energi- og miljørådgiver	15
Erfaringer fra teknisk rådgiver og leietager	16
Om FutureBuilt	18

KORT OM POWERHOUSE KJØRBO

Powerhouse Kjørbo er to ordinære kontorblokker fra 80-tallet som er transformert til tidsriktige og moderne kontorlokaler. Målet er at byggene over livsløpet skal produsere mer energi enn de bruker. Ved hjelp av solceller skal Powerhouse Kjørbo produsere over 200 000 kWh per år. Strømmen kan leveres til tekniske anlegg i byggene og i perioder også til strømmettet.

Den tverrfaglige designprosessen helt fra starten har bidratt til nye og innovative løsninger. For designfasen fikk prosjektet BREEAM-NOR-sertifiseringen Outstanding.

Powerhouse Kjørbo er det første prosjektet Powerhouse-samarbeidet har gjennomført, og det er første gang et bygg blir rehabilitert til plusshus. Metoden kan enkelt overføres til andre kontorbygg.

Powerhouse er et samarbeid om plusshus. Partnere er eiendomsselskapet Entra, entreprenøren og prosjektutvikleren Skanska, arkitektkontoret Snøhetta, miljøstiftelsen ZERO, aluminiumselskapet Hydro, aluminiumsprofilselskapet Sapa og rådgivningselskapet Asplan Viak.

Les mer om Powerhouse Kjørbo på www.futurebuilt.no

NØKKELTALL

Driftsregnskapet (beregnet faktisk energibehov i drift), per m² oppvarmet BRA

Netto energi: 62 kWh/m² år inkl. brukerutstyr, ekskl. dataservertanlegg

Lvert energi: 28 kWh/m² år inkl. brukerutstyr, ekskl. dataservertanlegg

Solkraftproduksjon (inkl. grad av degradering over livsløpet):

2014–2043: 38 kWh/m² år

2044–2073: 56 kWh/m² år

Powerhouse plussenergiregnskap (livsløpsregnskap), per m² oppvarmet BRA

Beregnes i primærenergi for et 60 års livsløp. Inkluderer materialer, byggeplassenergi og energibehov i drift unntatt brukerutstyr.

Lvert energi i driftsperioden: 26,2 kWh/m² år

Bundet energi i materialer og komponenter: 27,2 kWh/m² år

Byggeplassenergi: 1,4 kWh/m² år

Solkraftproduksjon: 58,0 kWh/m² år

Sum (livsløpsregnskap)*: +3,2 kWh/m² år

*Tall for avhending av bygget er ikke analysert og inkludert, men det anslås at verdien er svært lav. Tall for byggeplassenergi er ikke endelig. Primærenergifaktor for Powerhouse vil bli videre utredet, og det kan bli endringer i sluttresultatet.

Arealforbruk (BRA):

5180 m² BRA (oppvarmet bruksareal)

Prosjektstøtte fra Enova: cirka 15,9 MNOK.



BYMILJØ OG ARKITEKTUR

De to kontorbyggene er en del av et kontorkompleks med ni kontorbygg som ligger ved sjøen i Sandvika. Da to av byggene skulle rehabiliteres var det et krav fra kommunen at det opprinnelige arkitektoniske uttrykket skulle bestå. De sorte kubene skulle være sorte kuber også etter rehabiliteringen. Dette har vært et viktig premiss og er i stor grad innfridd.

Glassplatene, som tidligere ble benyttet som fasademateriale, er erstattet med panel av brent osp, som er langt bedre på bundet energi enn glass. Vindusprofiler og beslag er sortlakkert. Vindusåpningene mellom søylene i fasaden er beholdt, men vinduene har et litt annet format for å optimalisere dagslys. Utvendig solavskjerming består av en sort zipscreen som det er mulig å se gjennom. De hvite, buede trapperommene som forbinder byggene er bevart.

Parken rundt byggene fikk fredningsstatus i løpet av byggeprosessen og tilbakeføres med opprinnelig plen og grusveier. Rommet mellom husene blir oppgradert med bed der ti nye plantesorter introduseres (BREEAM-NOR-krav). Inngangsparti og atkomstsituasjon er som før, men det planlegges en oppgradert og utvidet sykkelparkering i tilknytning til atkomstområdet. En ny dør og trapp gir brukerne av bygget en ny atkomst til parken.



ENERGIBEHOV OG KLIMAGASSUTSLIPP

Å kombinere ekstrem energiytelse med godt innemiljø, lav miljøbelastning og robuste løsninger på kommersielle vilkår, krever en annen tilnærming enn i tradisjonelle byggeprosjekter. Nøkkelen til å lykkes ligger i integrerte, helhetlige løsninger. Det krever samhandling, spisskompetanse og helhetstenking. "Less is more" er et kjent begrep, men for å oppnå "mer" med "mindre" kreves tverrfaglig kunnskap. Eksempelvis er et viktig poeng med kunnskap om teknikk ikke å bruke mer av den, men å bruke mindre – og ikke minst riktige tekniske løsninger for å oppnå et enda bedre resultat. Det gjenspeiles i de teknologiske konseptvalgene som er gjort i prosjektet.

Energisystemene (varme, ventilasjon, kjøling og belysning) er planlagt med fokus på at det kun skal brukes energi når det er et reelt behov, samtidig som antall sensorer og styringsenheter begrenses til et minimum. Brukerne kan selv kontrollere inneklimaet med vinduslufting, og de kan også styre solavskjermingen. Primærenergiregnskapet over livsløpet (60 år) viser et overskudd på ca. 200 kWh pr. m² oppvarmet areal. Energibudsjettet for driftsperioden tar utgangspunkt i realistiske driftsdata. Spesifikt behov for levert energi, eksklusiv utstyr, er beregnet til ca. 20 kWh/m² år. Det er gjort en omfattende jobb for å dokumentere bundet energi for prosjektet.



De viktigste tiltakene for å oppnå lavt energibehov og lave klimagassutslipp er:

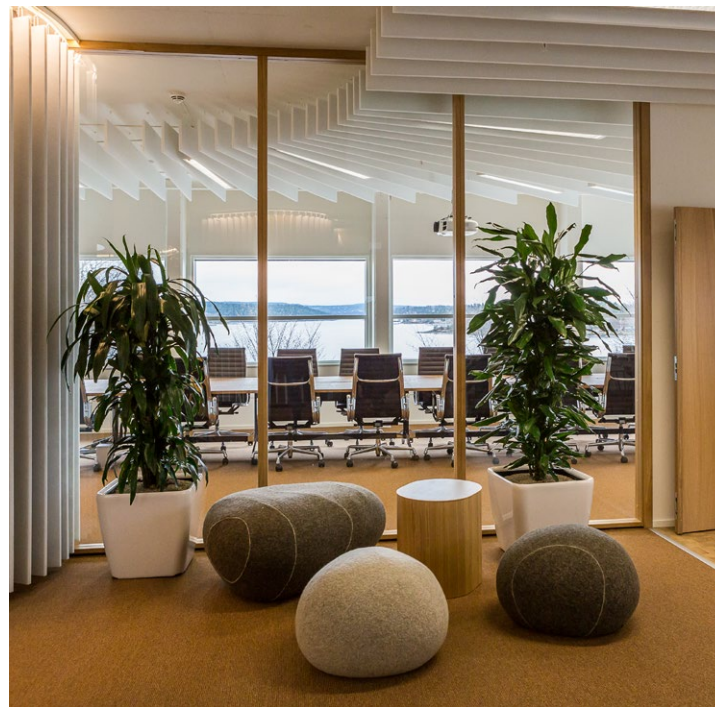
- Energikonsept basert på integrerte og helhetlige løsninger
- God varmeisolasjon, lite luftlekkasjer og mye dagslys
- Utstrakt utnyttelse av termisk masse
- Effektiv solavskjerming
- Energieffektiv belysning med styring etter dagslys og tilstedeværelse
- Styring av brukerutstyr
- Energieffektiv og bygningsintegrert ventilasjonsløsning
- Termisk energiforsyning basert på energibrønner, varmepumper og spillvarme fra dataserveranlegg, optimalisert etter varme- og kjølebehov
- Stort solcelleanlegg
- Valg av materialer med lav bundet energi, som utvendig kledning av brent tre, gjenbruk av fasadeplater i glass, m.m.
- Omfattende funksjonstesting av tekniske anlegg
- Opplæring av driftspersonell, og nøye oppfølging av energibruk i drift
- Tilrettelegging for sykling og elbiler

AREAL OG TRANSPORT, KONSTRUKSJONER OG MATERIALBRUK

Bygget ligger i Sandvika, som er et kollektivknutepunkt i Bærum. Det er tilrettelagt for sykkelparkering og garderober. Anlegget har ladestasjoner for elbiler i P-hus og ute på området.

Eksponert betong absorberer varme og avgir varme når det blir kjølig. 40 prosent av taket i bygget måtte være eksponert. Utfordringen har vært å skape et godt akustisk innemiljø uten nedhengt himling. Det er løst med nedhengte baffler i himlingen i tillegg til akustisk dempende lameller rundt bølgeveggene. Lamellene og bafflene er laget av gjenbrukte plastflasker. Kjerneveggen er utformet som bølgevegg, blant annet for å fange opp lyd og for å skape rolige soner i det åpne kontorlandskapet. Inne i buene er ventilasjonsventilene skjult. Radiatorer er også hengt på kjerneveggene. Der hvor det er åpne himlinger kan man derfor minimalisere tekniske føringer. Den økte romhøyden uten nedhengte himlinger gir en ekstra kvalitet.

I fasadene er det brukt forkullede trepaneler som er nær vedlikeholdsfrie og som ivaretar krav om lav bundet energi. Bundet energi er den energien som har gått med til materialtilvirkning og transport.



PROSJEKTOPPLYSNINGER

Adresse:	Kjørboveien 18–20, Sandvika
Kommune:	Bærum
Prosjektperiode:	2010–2014
Status:	Ferdigstilt 2014
Prosjekttype	Ombruk, rehabilitering, transformasjon
Bygningstype:	Kontorbygg
Miljøstandard	BREEAM-NOR Outstanding (designfasen foreløpig), Passivhusstandard (NS3701), Powerhouse plusshus
Forbildeprogram	FutureBuilt og BREEAM-NOR
Entrepriseform:	Totalentreprise
Byggherre:	Entra Eiendom AS
Arkitekt:	Snøhetta as
Landskapsarkitekt	Snøhetta as
Interiørarkitekt:	Snøhetta as
Prosjektledelse:	Aase Byggadministrasjon AS
Spesialrådgiver energi:	Skanska Teknikk
Rådgivende firmaer:	Asplan Viak, Skanska Teknikk, Itech
Totalentreprenør:	Skanska Norge AS
BREEAM NOR AP:	Skanska Teknikk
BREEAM NOR revisor:	Multiconsult
FoU-partner:	The Research Centre on Zero Emission Buildings (ZEB)

Prosjektet er støttet av Enova



POWERHOUSE OG UTBYGGERS ERFARGINER

Powerhouse Kjørbo er et unikt forbildeprosjekt som viser at bygg kan bidra positivt til miljøet. Det blir verdens første rehabiliterte kontorbygg som over levetiden produserer mer energi enn det bruker. Innvendig er det totalrehabilitert blant annet med nye og svært moderne aktivitetsbaserte kontorløsninger.

En viktig suksessfaktor i prosjektet er det unike Powerhouse-samarbeidet, hvor alle medlemmene har brukt sin spisskompetanse for å komme frem til unike løsninger. Prosjektet beviser også at det ikke lenger er en konflikt mellom miljø og lønnsomhet. Powerhouse Kjørbo skaper merverdier både for leietaker og for utleier. Asplan Viak har vært en meget engasjert leietaker i prosessen og har som rådgiver og partner i Powerhousesamarbeidet bidratt til å utforme de løsningene de selv skal ta i bruk.

Å bygge et plusshus krever at alle involverte gjør sitt ytterste i valg av materialer, byggtekniske løsninger, ny teknologi og samarbeidspartnere. Som det første rehabiliteringsprosjektet i Norge har Powerhouse Kjørbo oppnådd BREEAM-NOR-sertifiseringen Outstanding. Med denne klassifisering kan Powerhouse Kjørbo også smykke seg med hedersbetegnelsen ”verdens mest miljøvennlige kontorbygg”.

Klaus-Anders Nysteen
Administrerende direktør i Entra

ARKITEKTENS ERFARINGER

Powerhouse har som målsetting at bygget ”i løpet av sin livstid skal produsere mer fornybar energi enn det forbruker til produksjon av materialer, konstruksjon, drift og avhending”.

Vi skulle lage det første bygg i Norge som produserte mer energi enn det brukte, og samtidig sikte mot den høyeste klassifiseringen innen bærekraftig byggeri, nemlig BREEAM-NOR Outstanding. De to blokkene på til sammen 5200 m² skulle huse én leietaker, men samtidig ha en fleksibilitet for fremtidige endringer. Byggherre og leietaker skulle få et topp moderne, komfortabelt kontorbygg uten at det kostet altfor mye.

Forfatningen på fasader og innredning var dårlig. Alt ble revet. Tilbake var betongdekkene, søylene, betongkjernen og trappene. Og et overveldende ambisjonsnivå. Dette var spennende!

Heldigvis var arkitektene ikke alene om oppgaven. Vi var et stort team av fagpersoner og eksperter som arbeidet tett helt fra begynnelsen. Workshop med alle involverte, også bruker, ble avholdt gjennom hele forprosjektfasen. Og da detaljfasen begynte, hadde vi en utfyllende rapport som

underlag for videre prosess. Forprosjektet var altså mer omfattende enn vanlig. Det var også eierskapet til prosjektet, noe som er en viktig forutsetning for å oppnå målene.

Powerhouse Kjørbo omtales ved innflytting som verdens mest miljøvennlige kontorbygg. Vi har ikke benyttet avansert, ny teknologi. Hemmeligheten bak prosjektet er dedikasjonen til den høye ambisjonen, mot til å gjøre ting på en ny måte og tilgang på de beste fagfolk. Og aller viktigst, et åpent, tett og tillitsfullt samarbeid fra første dag.

Camilla Dalen Moneta
Snøhetta

ERFARINGER FRA ENTREPRENØR OG ENERGI- OG MILJØRÅDGIVER

For å lykkes med et bygg med så høye energi- og miljøambisjoner er et tett samarbeid mellom alle impliserte fag helt avgjørende fra første dag. Energikonseptet ble primært utviklet i tett samspill i forprosjekt, og dette samspillet kunne gjerne vært tettere også i detaljprosjekt for en del fag. Prosjektet har vært preget av en betydelig grad av innovasjon og ikke minst metodeutvikling (materialer og livsløpsregnskap). Erfaringen er at tradisjonelle tidsrammer for planlegging bør utvides. Mye innovasjon betinger også høy kompetanse og dedikerte prosjekterende og utførende, et klart og tydelig mål, helhetstenking og mot til å tørre å ta i bruk nye løsninger. Innovasjon i dette prosjektet har også betinget mye egeninnsats fra partnerne, samt samarbeid med forskningsmiljøet i ZEB.

Energi- og BREEAM-NOR-målsetningen er i stor grad samsvarende, men på noen områder også direkte motstridende. Da har energimålsetningen, som har vært den primære, blitt prioritert. Noen BREEAM-krav har vært veldig tidskrevende, spesielt å sikre at det ikke ble brukt materialer med miljøgifter på A20-listen eller med emisjoner eller løse fibre som ikke tilfredsstiller kravene for full score under Hea 9. Men vi ser at dette blir enklere

fremover etter hvert som leverandørene blir flinkere til å dokumentere. Dette har også vært positivt for de som har jobbet på byggeplassen.

Powerhouse Kjørbo er et rehabiliteringsprosjekt, noe som innebærer at det er noen begrensninger for hvilke muligheter det har vært for full oppgradering av varmeisolasjon og lufttetthet for alle deler av konstruksjonene. Hvordan etterisolering av konstruksjoner mot grunnen vil påvirke fuktbalansen, har også vært viktig å ta hensyn til. Her har vi funnet gode kompromisser, og målet om lavt varmetap gjennom ytterkonstruksjonene er nådd. Lekkasjetallet ble målt til 0,24 luftlekkasjer per time (50 Pa), og det må sies å være veldig bra for et rehabiliteringsprosjekt.

Kjørboparken ble fredet i løpet av byggetiden, og dette hadde betydning for utomhus tiltak som bl.a. etablering av energibrønner og fjerning av bevaringsverdige trær som sto for nært byggene. Men tillatelse til disse tiltakene ble heldigvis innvilget.

Marit Thyholt
Skanska

ERFARINGER FRA TEKNISK RÅDGIVER OG LEIETAGER

Asplan Viak er leietager og har hatt ansvaret for bygg og tekniske installasjoner i prosjektet. Det er en kombinasjon av gode tekniske løsninger som gjør bygget til et plussenergibygget. Vi har fått verdens mest energieffektive rehab-bygg som har gitt oss masse verdifull kompetanse.

Som leietakere er vi opptatt av energi, klima og miljø, samt attraktive arbeidsplasser og et godt innemiljø for våre ansatte. Det signaliserer våre verdier, vår kunnskap og vårt tankesett.

Det har vært et sterkt fokus på lønnsomhet og kostnader i prosjektet, kombinert med enkle, robuste og gode tekniske løsninger. Vi har nå vist at vi kan lage et plussenergibygget etter denne oppskriften.

Når Powerhouse Kjørbo nå står ferdig ved strandkanten i Sandvika ser vi ikke bare slutten på et rehabiliteringsprosjekt, men begynnelsen på noe helt nytt. I Powerhouse-samarbeidet har vi utvidet mulighetsrommet for norsk byggenæring i miljøvennlig retning på kommersielle vilkår. Vårt håp er at Powerhouse Kjørbo vil bli selve startskuddet for en bølge av plusshus. Da vil byggenæringen gå fra å være en del av klimautfordringen til å bli en del av løsningen.

Olav Rådstoga
Asplan Viak



OM FUTUREBUILT

Menneskeskapte klimaendringer er en av de største utfordringene vi står overfor, og våre utslipp av klimagasser må reduseres dramatisk. Dette får store konsekvenser for byutvikling og arkitektur.

VISJON

FutureBuilt's visjon er å vise at det er mulig å utvikle klimanøytrale byområder og arkitektur med høy kvalitet.

MÅL

Målet er å realisere forbildeprosjekter med minimum 50 prosent reduksjon av klimagassutslipp fra transport, energi- og materialbruk. Forbildeprosjektene, som kan være både områder og enkeltbygg, skal ha høy arkitektonisk kvalitet og bidra til et godt bymiljø.

FutureBuilt opererer i aksene Oslo – Drammen, og forbildeprosjektene skal være lokalisert i nær tilknytning til kollektivknutepunkter. FutureBuilt er et nasjonalt og internasjonalt utstillingsvindu og skal stimulere til endret praksis i byggebransjen.

PROGRAM – PARTNERE – PERIODE

FutureBuilt er et tiårig program som går frem til 2020. Programmet styres av et bredt partnerskap bestående av Oslo, Bærum, Asker og Drammen kommuner, Husbanken, Enova, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Direktoratet for byggkvalitet, Transnova, Grønn Byggallianse og Norske arkitekters landsforbund. FutureBuilt er en del av Framtidens byer.

Partnere i FutureBuilt:



Oslo kommune



DRAMMEN
KOMMUNE



BÆRUM
KOMMUNE



Asker
kommune



KOMMUNAL- OG
MODERNISERINGSDEPARTEMENTET



Norske arkitekters
landsforbund

FutureBuilt er
en del av:

FRAMTIDENS
BYER



Husbanken



Grønn
Byggallianse



DIREKTORATET
FOR BYGGKVALITET

transnova
- for bærekraftig mobilitet

enova

FUTUREBUILT

FUTURE
BUILT



SKANSKA



sapa:

SNØHETTA

